

POLISHING METHOD OF METAL MOLD MOUNTING SURFACE OF STAMPER AND POLISHING MACHINE THEREFOR

Patent Number: JP3234467
Publication date: 1991-10-18
Inventor(s): AKINO SHOJI
Applicant(s): CANON INC
Requested Patent: ☐ JP3234467
Application Number: JP19900024393 19900205
Priority Number(s):
IPC Classification: B24B37/04; B24B7/04; B24B49/12
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To highly shorten the time required from polishing start to finish by providing an arithmetic part of an optical displacement gauge for continually calculating and determining the measurement value of displacement quantity of a measuring surface orthogonal to a metal mold mounting surface on the basis of the measurement signal of a sensor.

CONSTITUTION: A value obtained by subtracting the determined thickness of a stamper 1 to be finished by polishing from the thickness of the stamper prior to polishing is taken as a polishing margin, and then polishing is started. The polishing quantity of the metal mold mounting surface 1a of the stamper 1 is continually measured by an optical displacement gauge 3 during polishing, and when the measurement value reaches the polishing margin, a polishing machine is stopped by a control unit 8.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-234467

⑤ Int. Cl.⁵

B 24 B 37/04
7/04
49/12

識別記号

D 6581-3C
B 7234-3C
7908-3C

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)10月18日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 スタンパの金型取付面の研磨方法およびその研磨機

⑰ 特 願 平2-24393

⑱ 出 願 平2(1990)2月5日

⑲ 発 明 者 秋 野 正 二 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑳ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 若 林 忠

明 細 書

1. 発明の名称

スタンパの金型取付面の研磨方法およびその研磨機

2. 特許請求の範囲

1. 研磨機を使用するスタンパの金型取付面の研磨方法において、

研磨前のスタンパの厚さから研磨により仕上げようとする所定のスタンパの厚さを減じて得た値を研磨代寸法としたのち、前記研磨を開始し、

研磨中、光学式変位計により前記スタンパの金型取付面の研磨量を常時測定してその測定値が前記研磨代寸法に達したときに前記研磨機を停止させることを特徴とするスタンパの金型取付面の研磨方法。

2. 保護盤に被着しているスタンパの金型取付面と研磨定盤に張られた研磨クロスとを互いに摺擦させる研磨機において、

前記金型取付面と平行に前記保護盤に形成された測定面と、

該測定面に測定光を照射する前記研磨定盤に設置された光学式変位計のセンサと、

該センサの測定信号に基づいて前記金型取付面に垂直な方向の前記測定面の変位量の測定値を常時演算して求める前記光学式変位計の演算部と、

ひとつの研磨代寸法を設定でき、かつ前記測定値が該研磨代寸法に達したときに前記研磨機を停止させる制御ユニットとを備えたことを特徴とするスタンパの金型取付面の研磨機。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、各種の情報信号が記録されたコンパクトディスクや光ディスク等の情報記録盤の複製基板を成形するためのスタンパの研磨に関し、特に該スタンパをプレス用もしくは射出成形用の金型に取り付けるためのスタンパの金型取付面の研磨方法およびその研磨機に関するものである。

[従来の技術]

従来、スタンパの金型取付面と研磨クロスとを

互いに摺擦させる研磨機を使用したスタンプの金型取付面の研磨方法には、次のものがある。

まず、マイクロメータ、超音波厚さ計、渦電流厚さ計、光学式変位計等を用いて測定した研磨前のスタンプの厚さから研磨により仕上げようとする所定のスタンプの厚さを減じて研磨代寸法を求める。

該研磨代寸法と経験的に求めておいた研磨レート（単位時間当たりの研磨量、例えば $1.0 \mu\text{m}/\text{分}$ など。）とから、誤差を見込んで研磨時間を計算して前記研磨機のタイマーに設定する。

該タイマーにより研磨機が自動停止するまで前記スタンプの金型取付面の研磨をする。

該研磨を終えたのち、スタンプを洗浄してその厚さを測定する。その測定値が前記所定のスタンプの厚さに達していれば研磨をそのまま終了し、そうでなければ前記研磨レートを修正して同じ工程を前記所定のスタンプの厚さに達するまで繰り返す。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するため、本発明のスタンプの金型取付面の研磨方法は、

研磨機を使用するスタンプの金型取付面の研磨方法において、

研磨前のスタンプの厚さから研磨により仕上げようとする所定のスタンプの厚さを減じて得た値を研磨代寸法としたのち、前記研磨を開始し、

研磨中、光学式変位計により前記スタンプの金型取付面の研磨量を常時測定してその測定値が前記研磨代寸法に達したときに前記研磨機を停止させることを特徴とするものである。

本発明のスタンプの金型取付面の研磨機は、

保護盤に被着しているスタンプの金型取付面と研磨定盤に張られた研磨クロスとを互いに摺擦させる研磨機において、

前記金型取付面と平行に前記保護盤に形成された測定面と、

該測定面に測定光を照射する前記研磨定盤に設置された光学式変位計のセンサと、

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来の技術では、実際の研磨レートは、研磨クロスの目詰まり度、スタンプの金型取付面の面粗度、各部の温度等の諸条件により研磨のたびに変化するので、あらかじめ経験的に求めておいた研磨レートとは差異が生じてしまう。したがって、研磨時間の計算には誤差を見込む必要があり、研磨を終えるたびにスタンプの厚さの測定をしなければならないという問題点がある。また、スタンプの厚さの測定前には洗浄が必要であり、その洗浄時あるいは測定時に傷をつけやすいという問題点もある。さらに、繰り返しの研磨、測定に多大の時間がかかるという問題点がある。

本発明は、上記従来の技術の問題点に鑑みてなされたものであり、研磨を終えるたびに、スタンプの洗浄とその厚さの測定とを繰り返す必要のない、研磨時間の短いスタンプの金型取付面の研磨方法およびその研磨機を提供することを目的とするものである。

該センサの測定信号に基づいて前記金型取付面に垂直な方向の前記測定面の変位量の測定値を常時演算して求める前記光学式変位計の演算部と、

ひとつの研磨代寸法を設定でき、かつ前記測定値が該研磨代寸法に達したときに前記研磨機を停止させる制御ユニットとを備えたことを特徴とするものである。

〔作用〕

上記のように構成された本発明のスタンプの金型取付面の研磨方法において、

研磨前のスタンプの厚さから研磨により仕上げようとする所定のスタンプの厚さを減じて得た値である研磨代寸法は、スタンプの金型取付面が研磨により削り取られるべき寸法である。したがって、研磨中、光学式変位計によりスタンプの金型取付面の研磨量が常時測定されてその測定値が前記研磨代寸法に達したときに、前記所定のスタンプの厚さが得られる。

また、本発明のスタンプの金型取付面の研磨機

において、

測定面は、スタンプが被着している保護盤に形成されているので、該スタンプの金型取付面に垂直な方向の該測定面の変位量は、該金型取付面の研磨量である。

したがって、光学式変位計は、前記研磨量を常時測定してその測定値を求めていることになる。

制御ユニットに前記研磨代寸法を設定して研磨を開始すると、該制御ユニットは前記測定値が前記研磨代寸法に達したときに研磨機を停止させるので、所定のスタンプの厚さが得られる。

[実施例]

本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

まず、本発明の方法の実施に使用するスタンプの金型取付面の研磨機の第1実施例について説明する。

第1図および第2図において、スタンプ1は、情報信号をカッティングしたガラス原盤上にニッケルを500～2000Åの厚さに蒸着して導電化し

る。

また、該研磨ホルダ7は、前記研磨定盤6の回転中心軸とずれた位置にその回転中心軸があり、研磨定盤6が回転することにより、その回転とは反対回りの回転をする。これにより前記スタンプ1の金型取付面1aと前記研磨クロス5とが互いに摺擦して研磨される。該研磨に際しては、液体の研磨剤が設定された割合で前記研磨クロス5に滴下される。

測定面2aは、前記保護盤2のスタンプ1が被着している面より外側の面に環状に形成されており、前記金型取付面1aと平行で前記研磨クロス5に対向している。

ガラス板4は、前記研磨定盤6に張られた研磨クロス5の表面からわずかに後退してほぼ同一平面を形成するように該研磨定盤6の適宜部位に形成された取付孔6bに嵌着されており、その表面は前記研磨クロス5が張られることなく露出している。

光学式変位計(例えば、株式会社キーエンス製

た後、その上に電鍍によりニッケルを305～330μmの厚さに電着して形成したものであり、前記ガラス原盤そのものである円盤状の保護盤2に剥離されずにそのまま被着されている。また、該スタンプ1の金型取付面1aは、研磨定盤6に張られた研磨クロス5に当接する。

前記研磨定盤6は、図示しない研磨機本体(以下、単に「本体」という。)に回転可能に設置されており、その軸部6aは、電動モータ等から構成される本体に設けられた駆動部9の出力軸に接続され、設定された回転数で研磨定盤6を回転させる。

一方、本体に着脱かつ回転自在に装着された軸部7aを有する円盤状の研磨ホルダ7は、図示しない移動機構により軸方向に移動自在であり、前記保護盤2のスタンプ1が被着している面と反対側の全面を前記研磨定盤6に対して設定された圧力で均一に押圧可能である。また、該研磨ホルダ7には図示しない吸盤が埋設されており、該吸盤により前記保護盤2を吸着することにより保持す

の光学式変位センサPAシリーズ。)3のセンサ3aは、前記取付孔6bの前記ガラス板4より下方に嵌着されており、その測定光3dは、該ガラス板4を透過して前記測定面2aを照射可能である。

前記測定光3dは、研磨定盤6の回転に伴って移動し、1回転する間に前記測定面2aと2回交差するので、その交差のたびに該測定面2aを照射することになる。

前記センサ3aはコード3cおよび不図示のスリップリング等を介して前記光学式変位計3の演算部3bに接続されている。

該演算部3bは、前記センサ3aの測定信号に基づいて前記金型取付面1aに垂直な方向の前記測定面2aの変位量の測定値を常時演算して求め、制御ユニット8に入力するものである。

本体に設けられた該制御ユニット8は、ひとつの研磨代寸法を設定でき、かつ前記測定値が該研磨代寸法に達したときに前記駆動部9を停止させて研磨を終了させる機能を有する公知のものである。

る。

つぎに、本実施例を用いたスタンプの金型取付面の研磨方法の実施例について説明する。

まず、研磨前のスタンプ1の厚さから研磨により仕上げようとする所定のスタンプの厚さ、例えば295 μm を減じて得た値を研磨代寸法として制御ユニット8に設定する。

つぎに、研磨ホルダ7に、保護盤2のスタンプ1が被着している面と反対側の全面を当接させて該保護盤2を吸着により保持させ、酸化アルミニウム研磨剤(例えば、商品名ポリブラ700。)を毎分50mlの割合で研磨クロス5に滴下させ始める。その後、前述した移動機構を操作して前記研磨ホルダ7を移動させ、スタンプ1の金型取付面1aを前記研磨クロス5に圧力100g/cm²で押圧させ、光学式変位計3のセンサ3aの測定光3dの焦点調整を行なう。その状態で研磨定盤6を駆動部9により回転数60rpmで回転させ研磨を開始する。

研磨中、光学式変位計3の演算部3bは、前記

上記第1実施例では電鍍に用いたガラス原盤をそのまま保護盤2として使用する例を示したが、本実施例では第3図に示すように、ガラス原盤と同様の大きさの円盤状のガラス板を保護盤2として使用している。電鍍後、スタンプ21をガラス原盤から剥離し、その内径および外径を所定の寸法に切断し、ついで該スタンプ21の情報信号面21bに接着剤22bを塗布し、該スタンプ21を該接着剤22bを介して前記保護盤22に被着させている。その他の点は第1実施例と同様である。

また、保護盤に接着剤を介して被着している研磨前のスタンプの厚さを超音波厚さ計により測定してその厚さが318 μm であったものを、研磨代寸法を23 μm として設定し、さらに研磨剤の滴下割合、研磨ホルダ7の圧力および研磨定盤6の回転数の値をそれぞれ第1実施例と同一に設定して研磨をしたところ、研磨開始から終了までに要した時間は22分間であった。研磨後のスタンプ

記センサ3aの測定信号に基づいて、金型取付面1aに垂直な方向の測定面2aの変位量の測定値を常時演算して求め、前記制御ユニット8に入力する。該制御ユニット8は、前記測定値が前記研磨代寸法に達したときに前記駆動部9を停止させ研磨を終了させる。

また、ガラス原盤に被着している研磨前のスタンプの厚さを超音波厚さ計により測定してその厚さが320 μm であったものを、上記方法に従って、研磨代寸法を25 μm と設定して研磨をしたところ、研磨開始から終了までに要した時間は28分間であった。また、研磨後のスタンプの厚さを前記超音波厚さ計で数箇所測定してみたところ、294～296 μm の値が得られた。

なお、前記所定のスタンプの厚さは295 μm に限る必要はなく、また、前記研磨剤の滴下割合、研磨ホルダ7の圧力および研磨定盤6の回転数は、上記以外の適宜値にそれぞれ設定可能である。

本発明の研磨機の第2実施例について説明す

の厚さを前記超音波厚さ計で数箇所測定してみたところ、293～297 μm の値が得られた。

つぎに、本発明の第1および第2実施例と比較するために行なった、従来の技術の欄で説明した方法によるスタンプの金型取付面の研磨の一例について説明する。

まず、電鍍後のスタンプの厚さを超音波厚さ計で測定したところ315 μm であった。研磨により仕上げようとする目標値を295 μm と設定し、研磨機の研磨レートを実績値から1.0 $\mu\text{m}/\text{分}$ とし、過剰研磨しないよう考慮して研磨時間を計算して15分間とした。該研磨時間を研磨機のタイマーに設定し、また、研磨ホルダの圧力、酸化アルミニウム研磨剤の滴下割合および研磨定盤の回転数を第1および第2実施例と同一に設定して研磨を開始した。前記タイマーにより研磨機が停止した後、スタンプを洗浄してその厚さを前記超音波厚さ計で測定したところ、305 μm であった。

ついで、前記研磨レートを0.7 $\mu\text{m}/\text{分}$ に修正

し、あらたに研磨時間を15分として研磨機のタイマーに設定し、再び同様に研磨を開始した。研磨機が停止したのち、スタンプを洗浄してその厚さを前記超音波厚さ計で測定したところ、 $291\mu\text{m}$ であった。

研磨開始から終了までに要した時間は、全体で50分であり、研磨終了時のスタンプの厚さは前記目標値より $4\mu\text{m}$ 薄く仕上がった。

以下に本発明の各実施例と従来の技術の欄で説明した方法とを比較した結果について説明する。

本発明の第1実施例に示したスタンプの厚さの仕上寸法は、 $294\sim 296\mu\text{m}$ であり、また第2実施例のそれは、 $293\sim 297\mu\text{m}$ であり、従来の方法に比較して仕上寸法精度が高い。また、研磨開始から終了までに要する時間も、第1実施例では28分間、第2実施例では22分間であり、従来の方法に比較して非常に短い。

なお、第1および第2実施例では、スタンプの代わりにガラス板やシリコンウェハー等を研磨すること

ことも可能であり、同様の仕上寸法精度が確保できる。

[発明の効果]

本発明は、以上説明したとおり構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。

光学式変位計は、研磨を中断せずに研磨中のスタンプの金型取付面の研磨量を常時測定することができる。

これにより、従来の如く経験的に求める研磨レートを採用した研磨と該研磨後のスタンプの厚さの測定とを繰り返し行なう必要がなくなるので、研磨開始から終了までに要する時間が大幅に短縮できる。

また、前記測定が不必要となるので洗浄時あるいは測定時にスタンプに傷が付くことがなくなる。

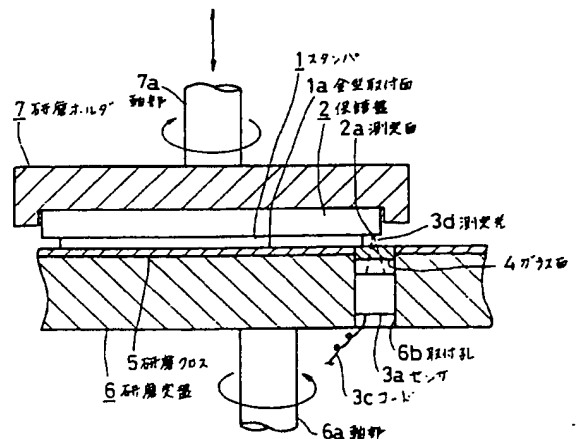
さらに、不確定な前記研磨レートではなく測定分解能の高い光学式変位計を使用するので、スタンプの厚さの仕上寸法精度を高めることができ、過剰研磨によるスタンプの不良発生も防止でき

4. 図面の簡単な説明

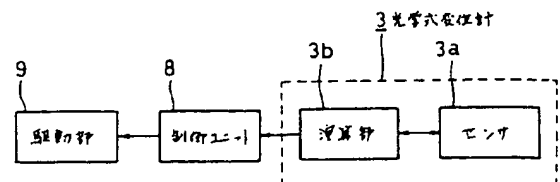
第1図は本発明の第1実施例の要部断面図、第2図は本発明の第1および第2実施例の構成を説明するためのブロック図、第3図は本発明の第2実施例の要部断面図である。

- | | |
|----------------|-----------|
| 1, 21…スタンプ、 | |
| 1a, 21a…金型取付面、 | |
| 2, 22…保護盤、 | 3…光学式変位計、 |
| 3a…センサ、 | 3b…演算部、 |
| 3c…コード、 | 4…ガラス板、 |
| 5…研磨クロス、 | 6…研磨定盤、 |
| 6b…取付孔、 | 7…研磨ホルダ、 |
| 8…制御ユニット、 | 9…駆動部。 |

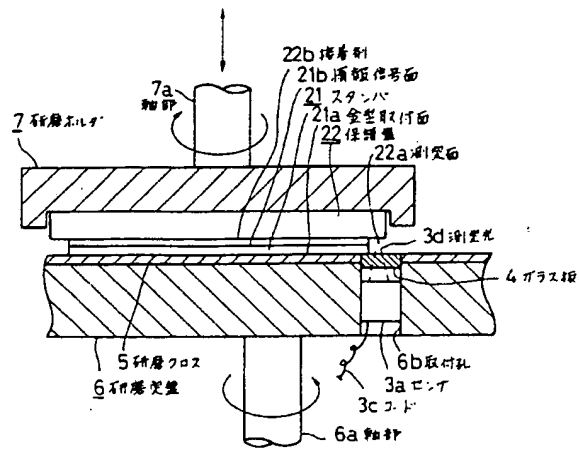
特許出願人 キヤノン株式会社
代理人 弁理士 若林 忠



第1図



第2図



第 3 図